

社会形态:数学上的揭示、定义和规律*

程晓航,张 栋

(中国科学技术大学科学技术哲学部,安徽合肥 230026)

摘要:该文以全资源发展模型为基础,围绕经济活动的开展,演绎研究了资源与社会形态的相互关系,揭示了社会形态发展时序的规律及其本质原因。

关键词:经济活动;社会形态;数学模型

中图分类号:K02 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2404(2011)43-0015-07

中国科学院中国现代化研究中心的何传启研究 所示的人类文明进程周期。
员,通过对大量史实的如实整理,为我们归纳出表 1

表 1 人类文明进程周期表

发展阶段	大致时间	大约跨度	主要特征	备注
工具时代	250 万 ~ 0.6 万年前	250 万年	原始文化、原始经济、原始社会	
起步	250 万 ~ 20 万年前	230 万年	旧石器早期、狩猎采集	人类诞生社会化
发展	20 万 ~ 4 万年前	16 万年	旧石器中期、血缘氏族	
成熟	4 万 ~ 1 万年前	3 万年	旧石器晚期、母系社会	
过渡	1 万 ~ 0.6 万年前	4000 年	新石器时期、作物栽培、父系社会	
农业时代	前 4000 ~ 1763 年	5800 年	农业文明、农业经济、农业社会	
起步	前 4000 ~ 500 年	3500 年	古代文明、种植畜牧、奴隶制	文明诞生农业化
发展	前 500 ~ 618 年	1100 年	古典文明、封建制	
成熟	618 ~ 1500 年	900 年	东方文明繁荣、欧洲中世纪	
过渡	1500 ~ 1763 年	260 年	欧洲文明崛起、文艺复兴传播、资本主义	
工业时代	1763 ~ 1970 年	210 年	工业文明、工业经济、工业社会	
起步	1763 ~ 1870 年	110 年	第一次工业革命、机械化	第一次现代化工业化非农业化
发展	1871 ~ 1913 年	40 年	第二次工业革命、电气化	
成熟	1914 ~ 1945 年	30 年	家庭机械电气化、社会主义、混合经济	
过渡	1946 ~ 1970 年	20 年	第三次产业革命、自动化、电子计算机	
知识时代	1971 ~ 2100 年	130 年	知识文明、知识经济、知识社会	
起步	1971 ~ 1992 年	20 年	第一次信息革命、微电脑、知识化	第二次现代化知识化非工业化
发展	1993 ~ 2020 年	30 年	第二次信息革命、网络化、赛博空间	
成熟	2021 ~ 2050 年	30 年	生物设计和克隆、生物革命	
过渡	2051 ~ 2100 年		新型运载工具	

(中国科学院中国现代化研究中心提供)

收稿日期:2010-03-21

作者简介:程晓航,教授,主要从事科学技术与社会等方面的研究;张栋,博士研究生,主要从事科学技术与社会等方面的研究。

* 基金项目:合肥市科技局软科学研究项目【合科合同(软)字 2007(1001)号】

何传启的研究工作指出,随着时序的推进,人类经历了原始经济、农业经济和工业经济,现在正在进入知识经济。

美国学者丹尼尔·贝尔在充分研究了农业经济、工业经济和知识经济与劳动力、资源等的关系后,为我们勾勒出如表 2 所示的社会变化总图式。

表 2 社会变化的总图式

	前工业社会	工业社会	后工业社会
20 世纪 70 年代的地区分布	亚洲、非洲、拉丁美洲	西欧、苏联、日本	美国
主导产业	第一产业	第二产业	第三产业、第四产业、第五产业
关键职业	农民、矿工、渔民、非技术工人	半技术工人、工程师	专业技术人员、科学家
技术	原料	能源	信息
资源	土地	机器	知识
观念	同自然界竞争	同经过加工的自然界竞争	人与人竞争
中轴原理	传统主义;土地、资源的局限性	经济增长;国家或私人对投资决策的控制	理论知识的集中与具体化

资料来源:贝尔,1997.后工业社会的来临.北京:新华出版社.第 130,139 页

人们已经普遍认可这样的观点:社会形态必须要以经济活动作为基础,经济活动又必须要以资源作为依赖。

贝尔的研究符合“社会形态-经济活动-资源依赖”:土地(可再生资源)是农业经济的依赖资源,机器(非再生资源)是工业经济的依赖资源,知识(知识资源)是知识经济的依赖资源。但贝尔未能给我们提供这样的答案:是什么样的经济活动支撑着社会形态?社会形态为什么是这样一种发展规律?

把贝尔的研究带入何传启列出的人类文明的实际进程中去,给我们带来更大的困惑:人类早期的经济活动,曾经因石器和青铜器而辉煌灿烂,在本文中我们暂且称其为工具经济,注意到工具经济与工业经济有相同的资源依赖,都是非再生资源。那么,工具经济应当属于哪种社会形态呢?为什么未与工业经济合在一起而孤单在外呢?

本文通过全资源发展模型的演绎,就上述问题试图给出模型的解答。

1 全资源发展模型下的经济活动

如果不考虑工具经济,那么我们从何传启和贝尔的研究工作中,可以得出明确结论:资源决定社会形态。我们也注意到这样一个事实:不论在哪一种社会形态中,都涉及到生活质量的改善。于是我们又可以有一推论:资源关系到生活质量的改善。

因此,解析工具经济的社会形态归属之困惑,演绎社会形态发展之规律,可以从全资源发展模型入手,建立起资源改善生活质量的关系研究。把可再生资源 A_1 和知识资源 A_2 归于恒量型资源 $A_{1,2}$,非再生资源 A_0 则归于减量型资源,于是全资源发展模型可以写为,

$$kt = A_{1,2}t + A_0t^x \dots\dots\dots (1)$$

由(1)式写出关于生活质量 k 的显式表述为,

$$k = A_{1,2} + A_0t^{x-1} \dots\dots\dots (2)$$

生活质量的改善总是渐进的,这个渐进过程可以用全资源发展模型(2)式的全微分来表述,

$$dk = dA_{1,2} + t^{x-1}dA_0 + A_0t^{x-1} \ln t dx + (x-1)A_0t^{x-2} dt \dots\dots\dots (3)$$

把劳动使生活质量得到改善的行为定义为经济活动。依此定义,在(3)式的全微分中,我们能够建立经济活动的两种表述:一种是生活质量对劳动取偏微分,有,

$$\frac{\partial k}{\partial t} = (x-1)A_0t^{x-2} \dots\dots\dots (4)$$

定义 $\frac{\partial k}{\partial t}$ 为偏微分经济活动。

另一种是在生活质量全微分表述式(3)的等号两边同除以 dt ,并减去偏微分经济活动项

$$\left[\frac{\partial k}{\partial t} = (x-1)A_0t^{x-2} \right], \text{得到,}$$

$$\left(\frac{dk}{dt} - \frac{\partial k}{\partial t} \right) = \frac{dA_{1,2}}{dt} + t^{x-1} \frac{dA_0}{dt} + A_0t^{x-1} \ln t \frac{dx}{dt} \dots\dots (5)$$

定义 $\left(\frac{dk}{dt} - \frac{\partial k}{\partial t}\right) = \frac{dK}{dt}$ 为全微分经济活动。在经济活动中, $\frac{dK}{dt}$ 与 $\frac{dk}{dt}$ 的关系在数学意义上是否等同, ($x=1$) 的社会力数值是其分水岭: 当社会力数值小于“1”时, 根据(4)式有 $\left(\frac{\partial k}{\partial t} < 0\right)$, 这时人们会选择放弃偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$, 于是就有 $\frac{dK}{dt} = \frac{dk}{dt}$; 当社会力数值大于“1”时, 根据(4)式有 $\left(\frac{\partial k}{\partial t} > 0\right)$, 这时人们不会放弃偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$, 于是就有 $\frac{dK}{dt} = \left(\frac{dk}{dt} - \frac{\partial k}{\partial t}\right)$ 。

全微分经济活动(5)式等号右边有三项, 分别是劳动的具体对象: 第一项 $\frac{dA_{1,2}}{dt}$ 和第二项 $\frac{dA_0}{dt}$ 分别是对恒量型资源 $A_{1,2}$ 和减量型非再生资源 A_0 所进行的劳动, 这两项的数值大于“0”; 第三项 $\frac{dx}{dt}$ 是对社会力 x 所进行的劳动, 欲使该项大于“0”, 关键就是要保障乘积 $(\ln t \times dx)$ 大于“0”; 当劳动 t 的数值在 $0 < t < 1$ 时, $\ln t$ 小于“0”, 因此社会力的改变 dx 必须小于“0”; 当劳动 t 的数值 $t > 1$ 后, 大于“0”, 这时就要求社会力的改变 dx 必须大于“0”。

当等号右边三项的数值均大于“0”时, 就必然有 $\frac{dK}{dt} > \frac{\partial k}{\partial t}$ 。

偏微分经济活动(4)式也存在着与全微分经济活动(5)式等号右边相类似的三项, 我们改写(4)

$$\text{式, } \frac{\partial k}{\partial t} = \left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{\partial k}{\partial A_{1,2}}\right) \cdot \frac{\partial A_{1,2}}{\partial t} \\ \left(\frac{\partial k}{\partial A_0}\right) \cdot \frac{\partial A_0}{\partial t} \\ \left(\frac{\partial k}{\partial x}\right) \cdot \frac{\partial x}{\partial t} \end{array} \right\} = (x-1)A_0 t^{x-2} \dots\dots\dots (6)$$

(6)式揭示: 偏微分经济活动在具体运作时, 一定是两种偏微分活动的结合: 一种是关于资源 A 和社会力 x 对改善生活质量 k 的认识的偏微分 $\frac{\partial k}{\partial A_{1,2}}$, $\frac{\partial k}{\partial A_0}$, $\frac{\partial k}{\partial x}$; 另一种是对资源 A 的开发利用和改变社会力 x 而付出的劳动 $\frac{\partial A_{1,2}}{\partial t}$, $\frac{\partial A_0}{\partial t}$, $\frac{\partial x}{\partial t}$ 。

(6)式中关于 $\frac{\partial k}{\partial A_{1,2}}$, $\frac{\partial k}{\partial A_0}$, $\frac{\partial k}{\partial x}$ 三个偏微分, 在全资源发展模型的全微分(3)式中是存在的, 它们分别为, $\frac{\partial k}{\partial A_{1,2}} = 1 \dots\dots\dots (7)$

$$\frac{\partial k}{\partial A_0} = t^{x-1} \dots\dots\dots (8)$$

$$\frac{\partial k}{\partial x} = A_0 t^{x-1} \ln t \dots\dots\dots (9)$$

因此, 偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$ 可以真实存在。

把(7)、(8)、(9)三式代入到(6)式中, 可以解得偏微分经济活动中关于资源 A 和社会力 x 的劳动函数分别为, $\frac{\partial A_{1,2}}{\partial t} = (x-1)A_0 t^{x-2} \dots\dots\dots (10)$

$$\frac{\partial A_0}{\partial t} = (x-1)A_0 t^{-1} \dots\dots\dots (11)$$

$$\frac{\partial x}{\partial t} = \frac{x-1}{t \ln t} \dots\dots\dots (12)$$

2 两类经济活动及其劳动

(6)式中的 $\frac{\partial k}{\partial A_{1,2}}$, $\frac{\partial k}{\partial A_0}$ 让我们看到用全资源发展模型来阐释“资源决定社会形态”的曙光——正如(7)、(8)两式所示, 两类资源改善生活质量的函数不一样, 因此必然在生活质量的改善效果上存在着差异。

2.1 偏微分经济活动中两类资源改善生活质量的数值比较

恒量型资源 $A_{1,2}$ 改善生活质量 k 的描述和减量型资源 A_0 改善生活质量 k 的描述分别如(7)、(8)两式所示, 考察两式之差, 就可以对这两类资源在改善生活质量上的效果在数值上进行比较,

$$\frac{\partial k}{\partial A_{1,2}} - \frac{\partial k}{\partial A_0} = 1 - t^{x-1} \dots\dots\dots (13)$$

上述两类资源在社会力 x 和劳动 t 的不同数值范围内对改善生活质量的数值比较结果, 列于表3中。

表3 恒量型资源 $A_{1,2}$ 和减量型资源 A_0 改善生活质量 k 的数值比较

	$0 < t < 1$	$t > 1$
$\frac{\partial k}{\partial A_{1,2}} - \frac{\partial k}{\partial A_0} = 1 - t^{x-1}$	$0 \leq x < 1$	< 0
	$x > 1$	> 0

考察表 3 中 ($t > 1$) 的那一列:当社会力数值小于“1”时,有 $\frac{\partial k}{\partial A_{1,2}} > \frac{\partial k}{\partial A_0}$,而当社会力数值大于“1”后,上述不等号被颠倒过来,成为 $\frac{\partial k}{\partial A_{1,2}} < \frac{\partial k}{\partial A_0}$ 。如果不考虑知识资源 A_2 ,那么,从数值大小的比较来看,上述结果已经揭示:恒量型可再生资源 A_1 基础上的农业经济及其社会形态的发展在前,减量型非再生资源 A_0 基础上的工业经济及其社会形态的发展跟后。

但(5)式给出的全微分经济活动表述式指出,只要等号右边的三项劳动大于“0”,就必然存在 $\frac{dK}{dt} > \frac{\partial k}{\partial t}$,因此从(5)式的角度来看经济活动,偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$ 永远无法登上经济社会发展的历史舞台。

必须实现并完成从 $\frac{dK}{dt}$ 到 $\frac{\partial k}{\partial t}$ 的转变,才能演绎出社会形态的发展规律。

支持偏微分经济活动成为人类经济活动主导方式的理由,就必须在(5)式等号右边关于资源 A 和社会力 x 的具体劳动中寻找了。

2.2 经济活动中认知与劳动的时间特质

不论是全微分经济活动 $\frac{dK}{dt}$ 还是偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$,在其具体运作中不仅涉及到对资源和社会力 ($A_{1,2}, A_0, x$) 的认知,而且还涉及到劳动 t 的实施。显然,在实践过程中,相对于时间而言,认知属于慢函数,劳动属于快函数。

当我们把慢函数的认知与快函数的劳动结合为一体形成全微分经济活动 $\frac{dK}{dt}$ 的三项劳动 $\frac{dA_{1,2}}{dt}, \frac{dA_0}{dt}, \frac{dx}{dt}$ 时,这种劳动属于“边想边干”的方式,劳动的绩效是由认知这个慢函数决定的;当我们把慢函数的认知与快函数的劳动分开,形成偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$ 的三项劳动 $\frac{\partial A_{1,2}}{\partial t}, \frac{\partial A_0}{\partial t}, \frac{\partial x}{\partial t}$ 时,这种劳动属于“想好再干”的方式,劳动的绩效是由劳动这个快函数决定的。因此,虽然都是劳动,偏微分劳动 $\frac{\partial A_{1,2}}{\partial t}, \frac{\partial A_0}{\partial t}, \frac{\partial x}{\partial t}$

在绩效上明显优势于全微分劳动 $\frac{dA_{1,2}}{dt}, \frac{dA_0}{dt}, \frac{dx}{dt}$ 。

2.3 经济活动中全微分劳动和偏微分劳动的规模效应

全微分经济活动中出现的劳动 $\frac{dA_{1,2}}{dt}, \frac{dA_0}{dt}, \frac{dx}{dt}$ 和偏微分经济活动中出现的劳动 $\frac{\partial A_{1,2}}{\partial t}, \frac{\partial A_0}{\partial t}, \frac{\partial x}{\partial t}$ 在数学表述上的差异仅体现为 $\left(\frac{d}{dt}\right)$ 和 $\left(\frac{\partial}{\partial t}\right)$,但在实践中的表现则完全不同: $\left(\frac{d}{dt}\right)$ 意味着劳动者不仅要承担 ($A_{1,2}, A_0, x$) 的微小变化 $d(A_{1,2}, A_0, x)$,亦即“想”的工作,而且还要付出劳动使 $d(A_{1,2}, A_0, x)$ 成为现实,亦即“干”的工作,拥有这种全面能力的劳动者,人群中数量居少; $\left(\frac{\partial}{\partial t}\right)$ 则意味着关于 ($A_{1,2}, A_0, x$) 的微小变化 $\partial(A_{1,2}, A_0, x)$ 可由别人来承担,即不必考虑“想”的事情,劳动者仅仅是付出劳动使 $\partial(A_{1,2}, A_0, x)$ 成为现实,即只需承担“干”的工作,拥有这种劳动能力的劳动者,人群中数量居多。因此,虽然都是劳动,从事偏微分劳动 $\frac{\partial A_{1,2}}{\partial t}, \frac{\partial A_0}{\partial t}, \frac{\partial x}{\partial t}$ 的劳动者在人群中的数量明显强势于从事全微分劳动 $\frac{dA_{1,2}}{dt}, \frac{dA_0}{dt}, \frac{dx}{dt}$ 的劳动者,偏微分劳动只要组织得当,比全微分劳动容易形成规模。

于是,虽然全微分劳动在效果上优于偏微分劳动,但偏微分劳动在绩效和规模上必然胜于全微分劳动。

3 资源改善生活质量的模型演绎

现在,我们在劳动和社会力的数值从“0”开始、逐渐增大的事实基础上,以全微分经济活动(5)式、偏微分经济活动(4)式和两类资源改善生活质量数值比较的(7)式,来演绎以经济活动为中心的资源改善生活质量的数值过程。

3.1 经济活动的发轫与社会力的发迹

考察社会力数值为“0” ($x = 1$),劳动数值在 ($0 < t < 1$) 的时期:这时少有知识资源 A_2 ;偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$ 的效果小于“0” ($\frac{\partial k}{\partial t} < 0$);对(5)式等号右边第三项,虽然要求社会力的改变小于“0” ($dx < 0$),但因

社会力 x 的数值等于“0”,使这种改变 ($dx < 0$) 无法进行。于是这一时期人类经济活动的真实状态只能是, $\frac{dk}{dt} = \frac{dA_1}{dt} + t^{-1} \frac{dA_0}{dt}$ (14)

该式表明:人类的经济活动最初发轫于全微分经济活动 $\frac{dk}{dt}$, 劳动的具体对象为自然界中客观存在的可再生资源 A_1 和非再生资源 A_0 。

虽然偏微分经济活动因 $\left(\frac{\partial k}{\partial t} < 0\right)$ 的效果而不尽如人意,但却为社会力 x 提供了发迹的机会,因为当把社会力 x 作用于偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$ 时,有,

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{\partial k}{\partial t} \right) = \frac{d}{dx} [(x-1)A_0 t^{x-2}] = A_0 t^{x-2} + (x-1)A_0 t^{x-2} \ln t = A_0 t^{x-2} + \frac{\partial k}{\partial t} \ln t \dots\dots\dots (15)$$

在 $(0 < t < 1)$ 的劳动数值范围内, $\ln t < 0$, 使得(15)式即使在 $(x = 0)$ 的情境中也有 $\frac{d}{dx} \left(\frac{\partial k}{\partial t} \right) > 0$ 。在数学上提供的结论为,当分子项 $d(\partial k / \partial t)$ 大于“0”时,要求分母项 dx 也大于“0”;对经济活动实践的阐释为,偏微分经济活动得到促进 ($d(\partial k / \partial t) > 0$) 时,要求社会力必须做到增值 ($dx > 0$)。特别注意:上式必须在劳动 t 已经有了一定的数值,以及在经济活动中出现了偏微分经济活动的萌芽 $\left(\frac{\partial k}{\partial t} \Big|_{x=0} = -A_0 t^{-2}\right)$ 后,才能发挥作用。亦即在时序上,(15)式排序在(14)式的全微分经济活动之后。

这样,在没有社会力 $(x = 0)$ 情境中,对全微分经济活动 $\frac{dk}{dt}$ 无法发力的社会力 (做不到 $dx < 0$), 在偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$ 中得以发迹 (可以做到 $dx > 0$)。

3.2 不同资源改善生活质量的实际演绎

只要一出现偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$, 不同类型的资源对改善生活质量在效果上的数值比较 (13) 式就开始起作用了。

首先考察社会力 x 刚刚建立 ($x > 0$), 且劳动数值仍然在 $(0 < t < 1)$ 的时期, 这时, 经济活动刚从关于可再生资源 A_1 和非再生资源 A_0 的(14)式中走出, 因此(13)式的有效表述仅发生在自然资源的层面上, $\frac{\partial k}{\partial A_1} - \frac{\partial k}{\partial A_0} = 1 - t^{x-1}, 0 < x < 1$ (16)

在经历了一种社会形态后,人类的生活质量有了正向改善 $\left(\frac{\partial k}{\partial t} > 0\right)$, 由偏微分经济活动的表述式(4)立即可推知,社会力 x 的数值必然大于“1”。在经济活动的进行过程中,知识资源 A_2 逐渐有了积累,这时就会出现自然资源与人类创造的知识资源在改善生活质量的效果上进行数值比较的两种可能情况:一种是自然资源中的可再生资源 A_1 与知识资源 A_2 , 由于这两类资源均属恒量型资源,因此不具有可比性;另一种是自然资源中的非再生资源 A_0 与知识资源 A_2 , 这两类资源不属于同质性资源,这种状况下(13)式的有效表述就成为,

$$\frac{\partial k}{\partial A_2} - \frac{\partial k}{\partial A_0} = 1 - t^{x-1}, 1 < x < 2 \dots\dots\dots (17)$$

3.3 数值排序下模型揭示的经济活动规律

现在,我们以劳动 t 从“0”到“ ∞ ”为时序,在 $(x = 0)$ 、 $(0 < x < 1)$ 和 $1 < x < 2$ 三种社会力数值范围内,依全微分经济活动和偏微分经济活动中的劳动以及偏微分经济活动中的资源对生活质量改善效果进行数值比较,从大到小做出排序,构成表4。

表4 模型给出的经济活动效果的数值排序

社会力	劳动	生活质量和经济活动	变化/比较	经济活动 社会形态
$x = 0$	$t = 0$	$k = A_1$		
	全微分 经济活动	$\frac{dk}{dt} = \frac{dA_1}{dt} + t^{-1} \frac{dA_0}{dt}$		原始经济
	偏微分 经济活动	$\frac{\partial k}{\partial t} = -A_0 t^{-2}$	$\frac{dk}{dt} > \frac{\partial k}{\partial t}$	原始社会

0 < x < 1	0 < t < 1	$\frac{d}{dx} \left(\frac{\partial k}{\partial t} \right) = A_0 t^{x-2} + \frac{\partial k}{\partial t} \ln t$	dx > 0	转型时期
	t > 1	$\frac{\partial k}{\partial A_1} - \frac{\partial k}{\partial A_0} = 1 - t^{x-1}$	$\frac{\partial k}{\partial A_1} < \frac{\partial k}{\partial A_0}$	工具经济 农业经济
	t > 1	$\frac{\partial k}{\partial A_1} - \frac{\partial k}{\partial A_0} = 1 - t^{x-1}$	$\frac{\partial k}{\partial A_1} > \frac{\partial k}{\partial A_0}$	农业社会
1 < x < 2	0 < t < 1	$\frac{dK}{dt} = \frac{dA_2}{dt} + t^{x-1} \frac{dA_0}{dt} + A_0 t^{x-1} \ln t \frac{dx}{dt}$	dx < 0	转型时期
	t > 1	$\frac{\partial k}{\partial A_2} - \frac{\partial k}{\partial A_0} = 1 - t^{x-1}$	$\frac{\partial k}{\partial A_2} > \frac{\partial k}{\partial A_0}$	小知识经济 工业经济
	t > 1	$\frac{\partial k}{\partial A_2} - \frac{\partial k}{\partial A_0} = 1 - t^{x-1}$	$\frac{\partial k}{\partial A_2} < \frac{\partial k}{\partial A_0}$	工业社会
1 < x < 2	0 < t < 1	$\frac{dK}{dt} = \frac{dA_2}{dt} + A_0 t^{x-1} \ln t \frac{dx}{dt}$	dx < 0	转型时期
	t > 1	$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\partial A_2}{\partial t} = \lim_{t \rightarrow \infty} (x-1) A_0 t^{x-2} = 0$	$\frac{\partial A_2}{\partial t}$	知识经济 知识社会
x = 1		k = A ₀ + A ₁ + A ₂		未来社会

4 社会形态:数学上的定义、揭示和阐释

模型的数学演绎揭示:经济活动存在着全微分和偏微分两种类型,社会力的职责就是促进偏微分经济活动的发展,促成社会形态。

由表4,我们可以看到数学上定义的社会形态有如下特质:

- 1) 社会形态必须要有社会力,并以偏微分经济活动为基础;
- 2) 每一种社会形态都有她自己的劳动始点,均存在有社会力改变相配合的转型期,转型后经济活动的资源依赖是单一的。

社会形态的上述特质印证了马克思所说的话:“人们在自己生活的社会生产中发生一定的、必然的、不以他们的意志为转移的关系,即同他们的物质生产力的一定发展阶段相适合的生产关系。这些生产关系的总和构成社会的经济结构,即有法律的和政治的上层建筑竖立其上并有一定的社会意识与之相适应的现实基础…随着经济基础的变更,全部庞大的上层建筑也或慢或快地发生变革。”

把表4与表1进行对照,我们看到:模型揭示的经济活动在数值大小上的排序规律竟然与何传启给出的人类文明进程周期表做到了彼此的呼应!这表明,人类总是在对经济活动改善生活质量的效果做出“择大”选择,正是这种选择,决定了社会形态的发展规律。

由就表4,我们得到人类经济活动的如下阐释:

原始社会。初期,人类的生活质量 k 仅奠基于自然界的可再生资源 A₁ 之上;后期,出现了自然资源层面上关于恒量型资源 A₁ 和减量型资源 A₀ 的全微分经济活动 $\frac{dk}{dt}$, 偶尔出现有偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$ 。

农业社会。初期(0 < t < 1), 社会力 x 介入偏微分经济活动 $\frac{\partial k}{\partial t}$, 在社会力小于“1”的情境中, 出现了非再生资源改善生活质量的效果好于可再生资源 $\left(\frac{\partial k}{\partial A_0} > \frac{\partial k}{\partial A_1} \right)$, 形成历史上辉煌灿烂的石器、青铜器时期(亦即本文中定义的工具经济); 随着劳动的进行, 在(t > 1)后, 资源改善生活质量效果的数值比较出现了反转 $\left(\frac{\partial k}{\partial A_1} > \frac{\partial k}{\partial A_0} \right)$, 农业经济及其社会形态的基石就此奠定。

工业社会。此时的社会力数值已经形成(x > 1)的局面。初期(0 < t < 1), 全微分经济活动再次出现, 只不过全微分劳动的对象是非再生资源 A₀ 和知识资源 A₂; 接着, 出现了本文发现的小知识经济时期, 即知识资源改善生活质量的效果好于非再生资源 $\left(\frac{\partial k}{\partial A_2} > \frac{\partial k}{\partial A_0} \right)$; 随着劳动进入(t > 1)后, 资源改善生活质量效果的数值比较出现了反转 $\left(\frac{\partial k}{\partial A_0} > \frac{\partial k}{\partial A_2} \right)$, 工业经济及其社会形态的基石就此奠定。

知识社会。仍然在社会力的数值大于“1”的情境中。初期($0 < t < 1$),关于知识资源 A_2 的全微分经济活动再次出现,但是经济活动必须完成由全微分劳动 $\frac{dA_2}{dt}$ 向偏微分劳动 $\frac{\partial A_2}{\partial t}$ 的转变,才能奠基知识经济及其社会形态。

未来社会。人类的生活质量 k 奠基在全部的资源 ($A_0 + A_1 + A_2$) 之上。

5 结语

通过对全资源发展模型的数学演绎,结合劳动和社会力的不同数值范围,讨论了经济活动中资源改善生活质量的效果比较,按数值从大到小的选择进行排序,竟然与表 1 所列历史进程完全吻合,对本文开头所提的问题均给出了模型演绎研究后的回

答。

表 4 汇总了模型演绎全部的研究结果。从该表中,我们欣喜地体会到:数学模型的演绎,能够帮助我们发现以经济活动为中心的经济社会发展进程中更为精细且不容忽视的一些现象。

参考文献

- [1] 人类文明进程周期表[EB/OL]. 中国科学院中国现代化研究中心. [2002-08-21]. http://www.cas.cn/jzd/jzd/kyzt/wgdxdhj/200208/t20020821_1033042.shtml.
- [2] [美]丹尼尔·贝尔. 1997. 后工业社会的来临[M]. 北京:新华出版社. 130-139.
- [3] 马克思恩格斯选集(第2卷)[M]. 北京:人民出版社. 1995, 32-33.

Social Formation: Mathematical Reveal, Definition and Law

Cheng Xiaofang, Zhang Dong

(Department of Philosophy of Science, University of Science & Technology of China, Hefei, Anhui Province 230026, China)

Abstract: Based on the developmental model of resources as well as focused on economic activities, the relationship between resources and social formation is studied in this paper. And the developmental law of social formation and its intrinsic causation is also revealed.

Key words: economic activity; social formation; mathematical model